



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Las clases prácticas en Ciencias Naturales y diferentes prácticas que se pueden realizar con el material del laboratorio

Autor/es

ALEJANDRO BAÑARES SÁENZ

Director/es

MARÍA DEL MAR HERNÁNDEZ ÁLAMOS

Facultad

Facultad de Letras y de la Educación

Titulación

Grado en Educación Primaria

Departamento

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Curso académico

2017-18



Las clases prácticas en Ciencias Naturales y diferentes prácticas que se pueden realizar con el material del laboratorio, de ALEJANDRO BAÑARES SÁENZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título: Las clases prácticas en Ciencias Naturales y diferentes prácticas que se pueden realizar con el material del laboratorio

Autor: Alejandro Bañares Saenz

Tutor/es: María del Mar Hernández Álamos

Grado en Educación Primaria

Facultad de Letras y de la Educación

Año académico 2017/2018



1. Resumen

El Trabajo de Fin de Grado que tenemos entre manos aborda el tema de la importancia de las clases prácticas dentro de las Ciencias Naturales, y más concretamente de la Educación Primaria. Para ello, intenta comparar la opinión de diferentes autores sobre si sería beneficioso cambiar el modelo de enseñanza actual por uno más práctico y en el cual la experimentación tuviera una cabida importante. Siguiendo con esta línea, habla sobre las habilidades trabajadas transversalmente en las sesiones prácticas, sin olvidarnos de los tipos de clases prácticas que existen y la forma de evaluarlas. Por último, se proponen una serie de actividades o sesiones prácticas que se pueden llevar a cabo fácilmente con el material del laboratorio.

Palabras clave: clases prácticas, Ciencias Naturales, habilidades, actividades, evaluación.

Abstract

The Final Degree Project that we have in our hands focus the theme of practical classes inside of Natural Science, specifically in the Primary Education. In this way, it tries to compare the opinion between different authors about if one change of teaching methods for another one more practical would be beneficial or not. Not only, it deals with the abilities with which you can work with this types of classes, but also about their evaluation. Finally, it proposes some activities that any teacher can easily use with the laboratory material.

Keywords: practical classes, Natural Science, abilities, activities, evaluation.

Índice

1. Resumen.....	2
2. Introducción	5
3. Objetivos Generales.....	6
4. Las clases prácticas en las Ciencias Naturales	7
4.1 ¿Qué es una clase práctica?	9
4.2 Los pros y los contras de las clases prácticas	9
4.3 Habilidades que se fomentan con la práctica-experimentación.....	11
4.4 Formas de evaluación de las clases prácticas	12
4.5 Tipos de clases prácticas	13
4.5.1 Prácticas de campo.	15
4.5.2 Prácticas de aula.	15
4.5.3 Prácticas caseras.	15
4.5.4 Prácticas en el laboratorio.	16
5. Tipos de prácticas según el material de laboratorio	17
5.1 Materiales	17
5.1.1 Aparatos.	17
5.1.2 Recipientes.	18
5.1.3 Productos.....	19
5.1.4 Utensilios.	20
5.1.5 Maquetas.	21
5.1.6 Materiales.....	21
5.1.6 Protección.....	21
5.2 Prácticas.....	22
Práctica: Observación de las células de la cebolla	22
Práctica: Observación de una célula humana	22
Práctica: Extracción de la sal	23

Práctica: La masa de un objeto	24
Práctica: Volúmenes y densidades	24
Práctica: Primer contacto con el laboratorio	26
Práctica: El camino de la sangre	27
Práctica: ¿Dónde está el norte?	27
Práctica: Campos magnéticos	28
Práctica: Trivial humano	29
Práctica: Sesión de repaso o reconocimiento.....	30
6. Conclusión	31
7. Bibliografía	32

2. Introducción

Según el artículo 12 del Real Decreto 1393/2007, del 29 de octubre, cualquier alumno de enseñanzas universitarias oficiales de Grado, para obtener su título debe elaborar y defender de un TFG (Trabajo de Fin de Grado), en el cual el alumno mostrará de forma integrada las competencias y conocimientos adquiridos en el Grado.

El presente trabajo tiene como tema de estudio la importancia de la experimentación en la asignatura de Ciencias Naturales. La base teórica está sustentada por autores, que con sus teorías, dan la razón a las corrientes que afirman que la mejora del aprendizaje está directamente relacionada con la realización de las clases de una forma práctica frente a la enseñanza más memorística.

Hoy en día, la importancia de la puesta en práctica y experimentación en las clases de Ciencias Naturales es por todos reconocida. Esta lo que pretende es que se produzca un aprendizaje realmente significativo en el que entren en juego las teorías del Constructivismo pedagógico de Ausubel y Piaget.

Nuestros alumnos pertenecen a una generación que es más autónoma y tiene nuevas inquietudes. Por lo tanto, nosotros como maestros debemos cambiar nuestra forma de enseñar las Ciencias Naturales en Educación Primaria, de una forma memorística a una forma más experimental, con lo que además, según Vasconcelos (2018), conseguiremos formar el espíritu crítico, la iniciativa y la creatividad del alumnado.

"Siempre que enseñes, enseña a la vez a dudar de lo que enseñes"

José Ortega y Gasset

3. Objetivos Generales

- Demostrar la importancia de las clases prácticas, y más concretamente de la experimentación, en la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Primaria.
- Dar a conocer los tipos de clases prácticas que existen.
- Entender la importancia de tener un laboratorio como espacio para realizar las clases prácticas.
- Ver los diferentes experimentos que se pueden realizar con el material existente en el laboratorio y su importancia a nivel didáctico.

4. Las clases prácticas en las Ciencias Naturales

Algo indudable en el actual sistema educativo, es que existen numerosas formas de enseñar una materia para que los alumnos puedan llegar a adquirir unos contenidos predeterminados. El sistema de enseñanza generalizado en la mayoría de los colegios está basado principalmente en la memorización y posterior repetición de la teoría en un examen. Por lo tanto se puede decir abiertamente que el proceso de enseñanza está orientado a la enseñanza y no al aprendizaje. Y este último debería ser el objetivo principal.

"España no mejora en el rendimiento académico porque se sigue enseñando como hace décadas, mediante la memorización de fórmulas y frases; porque no se apuesta claramente por la capacidad del alumno para aprender, atendiendo a su particularidad y porque no se valora ni se reconoce el trabajo de los profesores, a quienes no se les da libertad para enseñar" manifestó el director del informe PISA, Andreas Schleicher (2014).

A continuación, vamos a ver varios modelos de enseñanza-aprendizaje que acompañan en minoría al instaurado aprendizaje por memorización-repetición o deductivo. Primero conoceremos los métodos predominantes en la enseñanza general de Educación Primaria y posteriormente los modelos más importantes en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Según Martínez-Salanova, hay tres métodos diferentes de enseñanza en cuanto al razonamiento, que son los siguientes.

- El modelo deductivo, que va de lo general a lo particular. En este modelo el profesor plantea conceptos o afirmaciones de las que se extraen conclusiones. Los métodos basados en este modelo son los más utilizados tradicionalmente.
- El modelo inductivo, el cual estudia los principios generales a partir del descubrimiento de los particulares. Es un método de carácter activo que se basa en la experiencia, la participación y que posibilita la generalización de la norma.
- El modelo comparativo, el pensamiento va de lo particular a lo particular. Lo podemos observar cuando los datos particulares permiten establecer comparaciones que llevan a una solución. Y suele ser la forma de razonar de los niños más pequeños.

Si nos centramos en la asignatura Ciencias Naturales de Educación Primaria, Ruiz (2007) nos dice que hay seis modelos de enseñanza de dicha asignatura.

- **Modelo de enseñanza por transmisión-recepción.** Este tiene relación con el modelo deductivo. El estudiante es una "hoja en blanco" en la que se escriben unos contenidos cerrados e indiscutibles. No se hacen adaptaciones de ningún tipo, pues el docente transmite una información estandarizada, rigurosa y precisa para que los educandos resuelvan problemas cerrados y cuantitativos.
- **Modelo por descubrimiento.** Tiene relación con el modelo inductivo. Surgió como variante al anterior modelo. Propone dar al alumno los medios para que él por su cuenta descubra el conocimiento. Dicho alumno es considerado un sujeto que aprende en contacto con la realidad. Mientras que el docente es un mero coordinador que planea las experiencias que tendrá el alumno. La mejor forma de aprender ciencia es haciéndola.
- **Modelo de recepción significativa.** Sigue siendo un acumulado de conocimiento. Este modelo pretende averiguar lo que sabe de antemano el educando y partir de ahí enseñar en consecuencia. El docente es un guía que establece relaciones entre los conocimientos previos del alumno y los conceptos a aprender.
- **Modelo de cambio conceptual.** El educando no solo es una estructura cognitiva, sino también unos conocimientos previos, lo cual hace que haya una inconformidad conceptual constante entre lo que se sabe y los nuevos conocimientos. El docente es el sujeto que planea los conflictos cognitivos.
- **Modelo por investigación.** Este modelo pretende hacer del orden científico un soporte fundamental para el aprendizaje de nuevos contenidos. El educando es activo, con conocimientos previos y el irá desarrollando los procesos de investigación. El docente debe plantear problemas representativos.
- **Modelos de mini proyectos.** Los mini proyectos son pequeñas tareas novedosas para los alumnos, gracias a los cuales tienen que obtener resultados prácticos mediante la experimentación

4.1 ¿Qué es una clase práctica?

Si ahondamos más en los modelos anteriores, vemos que varios tienen como fundamento principal las clases prácticas, dentro de las cuales está englobada la experimentación. Tras investigar sobre ¿qué es una clase práctica?, he encontrado algunos autores que nos dan las claves de lo que realmente son este tipo de clases.

Según Fernández, Tuset, de la Paz Ross, Leyva y Alvídrez (2009) los principios necesarios para que una clase sea práctica y siga los preceptos dictados por el método educativo constructivista, y por consiguiente sea práctica, son los siguientes.

- Hay que tener en cuenta las ideas previas e intereses de los alumnos para organizar y seleccionar los conocimientos que se van a enseñar.
- Enseñar y evaluar capacidades a través de contenidos, es decir, la capacidad de transferir lo aprendido a nuevas situaciones.
- Plantearles a los alumnos desafíos reales, ya sea a la hora de realizar problemas o la hora de desarrollar proyectos.
- Proponer estrategias a los alumnos para desarrollar el control de su propio aprendizaje.
- Propiciar el diálogo entre profesor y alumno en un ambiente de respeto y confianza.
- Favorecer la discusión y comparación de ideas, puntos de vista u opiniones diferentes sobre los temas escolares.

Las clases prácticas tienen como objetivos instructivos fundamentales que los estudiantes ejecuten, amplíen, profundicen integren y generalicen ciertos métodos de trabajo, que les permitan desarrollar habilidades para utilizar de modo independiente los conocimientos (Cañedo y Cáceres, 2008).

4.2 Los pros y los contras de las clases prácticas

La lista de autores y estudiosos de temas relacionados con la educación, que apoyan la aprendizaje mediante la experimentación o las prácticas es amplia. A continuación se van a ver las ventajas de este modelo según dichos autores.

Rivas (2012), dice que en la actualidad el modelo memorístico no es de mucha utilidad, puesto que los conceptos y términos a memorizar están en constantes cambios.

Actualmente, a la gente le interesan los resultados, los cuales se logran trabajando, o lo que es lo mismo, poniendo en práctica todas las teorías, procedimientos y técnicas que aprendemos en las diferentes etapas educativas. Los especialistas en pedagogía sostienen que solo guardamos en nuestra memoria a largo plazo lo que practicamos una y otra vez y por tanto ese conocimientos que hemos aprendido experimentando difícilmente se olvida. "El que solo domina la teoría no sabe. El que domina la teoría y es capaz de ponerla en práctica para resolver un problema, ese es el que verdaderamente sabe" (p.1). Izquierdo, Sanmartí y Espinet (1999) sostienen que las experiencias prácticas a la hora de estudiar las ciencias son muy necesarias, ya que ayudan a motivar al alumno mientras dura el proceso de adquisición de los conocimientos.

Otro aspecto por el cual la experimentación de las ciencias es importante, es porque el ser humano desde siempre se ha sentido atraído por pequeñas percepciones y por los fenómenos que suceden alrededor suyo y está constantemente tratando de resolverlos. Por lo tanto, las prácticas científicas se hacen realmente fundamentales, ya que son imprescindibles para complementar los contenidos y conceptos teóricos aprendidos en todas las etapas educativas (Pereira, 2014).

No obstante, según Jara, Cuetos y Serna (2015), todo aprendizaje por experimentación debe estar estrechamente ligado a unos conceptos teóricos, es decir, las experiencias deben estar ligadas a los conocimientos previos de los alumnos. Esta relación es necesaria para que un alumno o alumna pueda llegar a alcanzar el mayor grado cognitivo.

En el estudio presentado por Pereira (2014), se puede observar la diferencia que se saca de la comparación de evaluar los resultados de dos metodologías, puestas en práctica en dos unidades didácticas diferentes, como son la metodología tradicional y una más experimental, práctica y participativa. Los resultados de la primera fueron notablemente más bajos que los de la segunda y además, en esta última, el número de alumnos y alumnas suspendidos descendió significativamente. Por lo tanto, tras este estudio, queda claro que las metodologías tradicionales son claramente menos efectivas que las metodologías innovadoras en cuanto a la adquisición de conocimientos se refiere. (pp.36-43,p.61).

Por otra parte encontramos los autores que se oponen al aprendizaje mediante la experimentación dando los siguiente argumentos.

Hodson (citado en Álvarez 2007) comenta que se hace un uso indiscriminado del trabajo práctico por parte de los profesores, los cuales creen que les dará acceso a que los alumnos adquieran gran cantidad de objetivos del aprendizaje. Por otra parte, está mal utilizado, porque al estar mal diseñadas las prácticas, no se puede explotar todo el potencial de las mismas. Por lo tanto, el problema real de fondo es que los maestros no están formados adecuadamente para desarrollar este tipo de clases. (p.1)

Tras realizar un estudio sobre la opinión de los estudiantes acerca de las prácticas y su utilidad, Álvarez (2007) concluyó que los alumnos no discuten la efectividad de las prácticas en relación con su propio aprendizaje, sino que reclaman mejorar la temática, diseño e incrementar la frecuencia y su tiempo de duración para optimizarlas. Según este mismo estudio, muchos autores las consideran innecesarias, además de una pérdida de tiempo y de recursos que no llevan ni a la adquisición y comprensión de conceptos ni a una mayor motivación del alumno.

4.3 Habilidades que se fomentan con la práctica-experimentación

Muchas veces, desde fuera del ámbito educativo, no se ven las numerosas ventajas e información que pueden aportar diferentes metodologías que se están introduciendo en las aulas. No obstante, los maestros y profesores tienen un deber y una obligación, como es tener en cuenta la infinidad de habilidades, ya sean cognitivas o físicas, que se trabajan con dichas metodologías.

Las actividades científicas son de gran utilidad porque permiten averiguar los conocimientos previos del alumnado, ilustran la teoría, desarrollan actividades manipulativas, mejoran la capacidad del alumno de resolver problemas, incrementan la socialización y la motivación, lo que lleva a una visión positiva de la ciencia por parte de los educandos. Por todo esto la actividad científica es una herramienta excepcional para que los alumnos se adentren en el conocimiento científico y consigan desarrollar numerosas destrezas y actitudes que están relacionadas con unos contenidos (Jara, Cuetos y Serna, 2015, p.143). González (2012) añade que el conocimiento científico le dará al alumno la capacidad de tener un pensamiento crítico, la autonomía y la cooperación.

En una línea similar, Zaine (2012) dice que las habilidades o aptitudes más importantes trabajadas en la práctica científica son el método científico y el espíritu crítico. Los cuales se trabajan poniendo en crisis el pensamiento espontáneo del alumno, al aumentar la motivación y la comprensión respecto a los conceptos y procedimientos científicos. Para ello, a la hora de realizar un trabajo práctico, hay que fomentar una enseñanza más activa, participativa, e individualizada.

En el caso de la motivación, según estudios de Solbes (citado en Pereira, 2014), es importante, ya que en la escuela actual, el interés de los alumnos por la ciencia ha disminuido notablemente porque la consideran difícil de entender y aburrida. Lo que hace que la motivación sea fundamental para un buen desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la asignatura de Ciencias Naturales (p.18).

En su trabajo Hodson (citado en Luis Alejandro Castelán, 1994), dio algunos ejemplos de las respuestas que los profesores daban a por qué querían que los estudiantes participaran en trabajos prácticos. Para motivar a los alumnos. A propósito de enseñarles técnicas de laboratorio. Con el fin de que adquirieran una idea del método científico y que puedan desarrollarlo. Y para desarrollar la objetividad, evitar el juicio o valoración rápida y estar abierto a las opiniones de los demás. Vasconcelos (2018), no solo coincide con el resto de autores en que las prácticas y los experimentos favorecen la formación del sentido crítico en los alumnos y alumnos, sino también desarrolla la creatividad y el sentido de iniciativa.

4.4 Formas de evaluación de las clases prácticas

En el mundo de la educación, cuando aparecen nuevas metodologías más innovadoras, hay que cambiar el punto de vista desde el que se mira para poder aprovechar completamente estas nuevas corrientes. En el caso de la evaluación no es diferente. Esto es de suma importancia, ya que si no incurriríamos en el error de emplear mal la experimentación o práctica, que es una de las contras ya vistas en apartados anteriores y comentadas por varios autores.

González (2012) propone que la mayor parte de la evaluación de las clases prácticas se tiene que llevar a cabo mediante la observación y posterior anotación por parte del docente. Además, abre la posibilidad de incluir una memoria (p.41).

En su propuesta didáctica, Penoucos (2015) apuesta por la realización de cuatro tipos de evaluación. Una evaluación inicial, para detectar los conocimientos previos de los alumnos o alumnas. La evaluación global, que se lleva a cabo a lo largo de la realización de la propuesta didáctica y se basa en la observación. Una evaluación final, en forma de prueba escrita. Y la autoevaluación, mediante una plantilla con preguntas y que nos ayuda a saber si la intervención ha sido la adecuada (pp.31-32). Jiménez (2016) también está a favor de la observación como método principal de evaluación de las clases prácticas en su unidad didáctica (p.32).

4.5 Tipos de clases prácticas

Las clases prácticas son un ámbito demasiado grande, el cual hay que dividir o seccionar para poder estudiarlo más detenidamente y con mayor exactitud.

Jara et al. (2015) hacen las siguientes divisiones de las clases prácticas o actividades científicas, que es la nomenclatura de la que hacen uso para referirse a las mismas.

- Según el ámbito de realización
 1. *Actividades científicas en el aula.* Estas se desarrollan, como su propio nombre indica, en el aula del colegio
 2. *Actividades científicas de campo.* Son las actividades o clases realizadas fuera de las aulas comunes del centro educativo, como por ejemplo: en la naturaleza, en el patio del colegio,
 3. *Actividades científicas caseras.* Son aquellas actividades que se desarrollan en los hogares de los alumnos y alumnas. Otra característica importante, es que estas se llevan a cabo con el material que cada uno posee en su propia casa, es decir, no disponen de un material especializado.
 4. *Actividades científicas en el laboratorio.* Son las clases prácticas que se desarrollan en el laboratorio del centro escolar.
- Por su carácter de resolución
 1. *Actividades científicas abiertas.* Son aquellas que los alumnos realizan individualmente sin ayuda del docente y en las cuales el resultado está totalmente abierto. Estas fomentan de manera evidente la iniciativa del alumno.

2. *Actividades científicas cerradas.* En estas actividades, la clase está permanentemente guiada por el docente, el cual da los pasos a seguir y el resultado es el previsto por el mismo.
3. *Actividades científicas semiabiertas o semicerradas.* Como su propio nombre indica, este tipo de clases son una mezcla resultante de los dos modelos anteriores. El maestro da a alumnado una guía para realizar la actividad, pero son ellos los que pueden innovar e introducir nuevas variables.

Como observación a este tipo de división de las clases prácticas, los autores puntualizan que en Educación Primaria es muy importante que las prácticas estén dirigidas por el docente.

- Por sus objetivos didácticos

1. *Actividades científicas de logro de habilidades y destrezas.* Como el propio nombre indica buscan la consecución de unas habilidades o destrezas principales, como por ejemplo los contenidos propios de la unidad que se está estudiando, el pensamiento crítico, el método científico o habilidades manipulativas. No obstante también están abiertas a adquirir otros contenidos relacionados con los primeros.
2. *Actividades científicas de verificación.* Normalmente este tipo de actividades suele resultar muy problemáticas, puesto que no se verifica casi nada y puede llevar a los alumnos a pensar que lo que enseña el profesor es erróneo. Los autores ponen como ejemplo la siguiente situación: el maestro les dice a los alumnos que verifiquen si el agua hierve a 100 grados. Esto no ocurrirá si la población no está al nivel del mar.
3. *Actividades científicas de predicción.* En ellas se pretende averiguar si la hipótesis formulada con anterioridad es real o no.
4. *Actividades científicas inductivas.* Mediante la realización de varias de ellas se pretende buscar o dar forma a una ley científica.

Para continuar con este trabajo de investigación voy a utilizar la división según el ámbito de realización. De esta manera trataremos conceptos u objetos más concretos y tangibles.

4.5.1 Prácticas de campo.

Como hemos visto en el apartado anterior las prácticas de campo son aquellas que se realizan fuera de las aulas del centro escolar. Estas abren a los docentes un mundo lleno de posibilidades y materiales nuevos con los que trabajar determinados contenidos y destrezas.

Según las palabras de Laudin (2009), estas clases hay que prepararlas cuidadosamente. No vale elegir cualquier lugar, sino que este debe estar estrechamente relacionado con la temática a aprender. Pero por contra, tanto el docente como los educandos se ven recompensados por la motivación que provoca una variación de la rutina y en consecuencia un mayor interés por aprender. Sin olvidarnos de la mejora de la relación con el medio ambiente, pues es normalmente en el donde se desarrollan este tipo de clases prácticas. Esta relación creada entre el medio y el alumno es ideal, porque permite al alumno estar en contacto directamente con el tema y poder solucionar o experimentar con sus propios medios casi cualquier problema que le pueda surgir.

Pacheco, Díaz, Campillo y González (2014), dicen que la importancia de las clases prácticas de campo reside en que permiten afianzar conocimientos teóricos previamente vistos en el aula y además los estudiantes desarrollan las destrezas de identificación de la biodiversidad natural y su relación con los problemas ambientales.

4.5.2 Prácticas de aula.

Las prácticas de aula son las que se desarrollan en el propio aula del colegio porque no precisan de un espacio concreto o unos materiales específicos para su elaboración, como por ejemplo: germinar semillas de lentejas en envases de yogurt.

4.5.3 Prácticas caseras.

Normalmente pensamos que las prácticas, y más las de la asignatura de Ciencias Naturales se deben realizar entre las cuatro paredes de un laboratorio o como mínimo con la presencia de un docente. Pero nada más lejos de la realidad, puesto que, los alumnos pueden llevar a cabo prácticas en su propia casa. Estas pueden ser desde simples comprobaciones de leyes físicas a preparar un material determinado para su

posterior utilización en el aula. A todas luces, no es el medio ideal para realizar todas las clases prácticas, no obstante sí que es un método a tener en cuenta puntualmente.

4.5.4 Prácticas en el laboratorio.

La práctica de laboratorio es la que se desarrolla en el aula con el mismo nombre dentro del centro escolar. Este tipo de práctica tiene que ir de la mano de una explicación de conceptos teóricos que puede ser previa o posterior. En caso de que la práctica se desarrolle con anterioridad a la explicación teórica, esta puede servir al docente a modo de evaluación inicial, para conocer el nivel de control que tienen los alumnos sobre la materia. También, permitirá a los alumnos aprender a manejar nuevos objetos, realizar experimentos, contrastar conceptos y comprobar hipótesis realizadas por ellos mismos. Sin olvidarnos de que estas prácticas fomentarán la capacidad del niño de descubrir el mundo que les rodea, además de otras habilidades como la memorización, objetividad, perseverancia, predicción, análisis, síntesis, resolución de problemas, motricidad fina, rigor científico y aprendizaje cooperativo (Jara, et al., 2015).

Al igual que los anteriores autores, Zaine (2012) dice que a pesar de que una clase se pueda componer de un total de unos 25 o 30 alumnos, el número de estos recomendable está alrededor de los 15 por una mayor seguridad y organización, esto significa que habrá que buscar o diseñar una actividad alternativa o bien hacer un desdoble para los alumnos que en ese momento no estén realizando la práctica. No hay que olvidarse de que al empezar a realizar cualquier tipo de práctica es necesario que los alumnos reconozcan el material que usarán posteriormente. También hay que advertirles de los tipos de riesgos que pueden surgir durante el manejo de dicho material, por lo que hay que recordarles las normas básicas de seguridad de cualquier laboratorio.

A continuación, Jara et al. (2015) proponen un procedimiento a seguir a la hora de realizar un experimento en el laboratorio. El primer paso es la obtención de información. El segundo, la formulación de una hipótesis. El tercero, la interpretación de datos. El cuarto, la obtención de conclusiones. Y el último la consecución de unos resultados.

5. Tipos de prácticas según el material de laboratorio

En los últimos años, con la modernización del modelo educativo mediante la utilización de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje y por ende de las clases prácticas, los laboratorios han ido tomando fuerza en el día a día de los docentes y educandos de Ciencias Naturales en Educación Primaria. Dada la importancia de este tipo de aulas en la actualidad, a continuación se van a presentar diferentes prácticas que se pueden realizar en el laboratorio de Primaria con un material estándar que puede poseer cualquier laboratorio de un centro escolar sin excesivos medios económicos.

Antes de realizar cualquier sesión en el laboratorio se deben explicar y tener en cuenta, por parte tanto del maestro como de los alumnos, las normas básicas de seguridad y utilización del material en cuestión.

5.1 Materiales

5.1.1 Aparatos.

- Lupa binocular

Este es un aparato de observación, se compone de dos sistemas ópticos para ampliar la imagen de un objeto pequeño. Tiene menos aumentos que un microscopio, no obstante llegan a aumentar hasta 40 veces la visión de un objeto (Anexo 1.1).

- Microscopio

Es un aparato de observación, que mediante lentes permite ver elementos o partes de elementos, los cuales son demasiado pequeños para verlos a simple vista. Es más potente que la lupa binocular. En este caso puede aumentar hasta 1000 veces la visión del tamaño real (Anexo 1.2).

- Placa calefactora

Es una placa que sirve para calentar los objetos o elementos del laboratorio. Estos normalmente se introducen en recipientes resistentes al calor para facilitar dicho proceso (Anexo 1.3).

- Balanza

Es un aparato de medición que tiene sus orígenes en el Antiguo Egipto. Este artilugio compara las masas de dos objetos. En el modelo de la imagen, que es más moderno, se debe colocar el objeto que queremos pesar en la plataforma, mientras que con las pesas tenemos que conseguir equilibrarla. De esta manera hallaremos su masa (Anexo 1.4).

5.1.2 Recipientes.

- Vaso de precipitados

El vaso de precipitados es un recipiente de vidrio que se utiliza en los laboratorios para medir el volumen de líquidos o calentarlos, entre otros usos (Anexo 1.5).

- Probeta

La probeta es un recipiente graduado, normalmente en mililitros, que sirve para calcular la cantidad de líquido introducido en su interior (Anexo 1.6).

- Matraz

El matraz es un recipiente usado para contener líquidos o para destilarlos, entre otros usos (Anexo 1.7).

- Tubos de ensayo y gradilla

Un tubo de ensayo es un recipiente de cristal con un lado abierto y otro semiesférico y cerrado que se usa para contener líquidos, normalmente necesita un soporte llamado gradilla (Anexo 1.8).

- Bandeja

Es un recipiente de plástico, que tiene cuatro paredes elevadas cerrando un espacio. Sirve para depositar objetos en su interior y poder transportarlos más fácilmente (Anexo 1.9).

- Pipeta

Es un recipiente de vidrio que sirve para extraer un volumen exacto de líquido de otro recipiente (Anexo 1.10).

- Bureta

Es un recipiente de vidrio que se utiliza para medir con precisión y añadir volúmenes adecuados de un determinado líquido, para esto último tiene una llave. Además, necesita de un soporte para mantener la verticalidad (Anexo 1.11).

5.1.3 Productos.

- Azul de metileno

El azul de metileno es un líquido que sirve para teñir muestras de tejidos en laboratorio y que al realizar un experimento se diferencien de los demás por su coloración (Anexo 1.12).

5.1.4 Utensilios.

- Espátula-cuchara

La espátula-cuchara es un utensilio de metal que uno de sus extremos tiene forma de cuchara y el otro de espátula y sirve para añadir pequeñas cantidades de un determinado producto que normalmente está en polvo (Anexo 1.13).

- Bisturí

El bisturí es un cuchillo con una hoja pequeña y puntiaguda, muy afilado y que es normalmente utilizado por los cirujanos a la hora de realizar una cirugía. Es muy útil para hacer incisiones precisas (Anexo 1.14).

- Imán

Es un mineral de hierro con propiedades magnéticas, es decir, que atrae a otros imanes o a metales. Está compuesto por dos polos, uno norte y otro sur (Anexo 1.15).

Observación: Este material nos abre la posibilidad de realizar dos temas diferentes pero fuertemente relacionados, como son la orientación y el magnetismo, y situados en diferentes cursos de Educación Primaria.

- Mechero y trípode

El mechero o mechero Bunsen se utiliza en los laboratorios para calentar o empezar una combustión. Este suele ir acompañado de un trípode en el que apoyar el elemento que se quiere calentar (Anexo 1.16).

- Termómetro

Sirve para medir la temperatura de los diferentes elementos, objetos o productos que se están manipulando en un laboratorio (Anexo 1.17).

- Papel de filtro y embudo

Se utilizan para hacer una separación adecuada de una mezcla heterogénea y eliminar o extraer determinados elementos. El embudo, además se usa generalmente para introducir líquidos en un recipiente con una boca pequeña (Anexo 1.18).

5.1.5 Maquetas.

- Torso humano

Es una maqueta de plástico desmontable en la que están representados todos los órganos internos del cuerpo humano desde la cabeza hasta cintura (Anexo 1.19).

Observación: Este material didáctico se puede usar en todos los cursos de Educación Primaria, ya que gracias a él podemos estudiar de una manera visual y manipulativa las diferentes partes de los sistemas que forman el cuerpo humano.

5.1.6 Materiales.

- Limaduras de hierro

Son trozos muy pequeños de hierro que parecen polvo. Su uso en el laboratorio suele estar asociado al de los imanes (Anexo 1.20).

- Bloques de metales

Son utilizados en los laboratorios para tratar el tema de la masa, el volumen y la densidad (Anexo 1.21).

5.1.6 Protección.

- Guantes térmicos

Estos guantes son necesarios en un laboratorio cuando se va a manejar objetos con temperaturas extremas, bien sea de frío o de calor (Anexo 1.22).

- Guantes de látex

Se utilizan en el laboratorio para trabajar con sustancias que pueden suponer un daño para la piel (Anexo 1.23).

5.2 Prácticas

Práctica: Observación de las células de la cebolla

La siguiente actividad está diseñada para desarrollarse en cuarto de Primaria, tratará el tema de las células y se realizará de manera individual.

En el aula ordinaria se explica la teoría relacionada con las células. Después, los alumnos acudirán al laboratorio, donde cada uno tendrá una lupa binocular o microscopio y una capa de cebolla, además de un porta para la capa de cebolla. A continuación, se les explica la forma correcta de utilizar el material. Para esta observación los alumnos tienen que usar azul de metileno para teñir las células y que se puedan apreciar mejor. Con dicho material tienen que dibujar en su cuaderno las células de la cebolla y en él explicar las diferentes partes de las que se compone (Anexo 2.1).

La evaluación de la actividad se realiza mediante la observación directa a la hora de que los alumnos tengan que manejar apropiadamente el material del laboratorio y posteriormente corrigiendo los dibujos y las explicaciones de los mismos.

Materiales: lupa binocular o microscopio, capa de cebolla, porta, y azul de metileno.

Práctica: Observación de una célula humana

Esta práctica está estrechamente relacionada con la anterior de la lupa binocular o microscopio, puesto que ambas versan sobre las células, por lo tanto se desarrollará en el cuarto curso de Educación Primaria y la clase se divide en grupos de tres para su realización, porque es complicado que haya un microscopio por alumno.

Tras la pertinente explicación teórica, los educandos van al laboratorio escolar y se encuentran sobre la mesa un microscopio y un palillo para raspar su propia mucosa bucal. Una vez presentado el material, tienen que realizar el mismo proceso que con la cebolla, observan las células de la mucosa y las dibujan en su cuaderno de la asignatura

explicando sus partes. Para observarlas, tienen que raspar con un palillo la mucosa bucal y depositarla sobre un porta, en el cual se debe añadir azul de metileno para que la observación sea más productiva (Anexo 2.2).

Observaciones: A parte, como actividad suplementaria o como para ampliar datos, los alumnos pueden extraer las diferencias entre una célula vegetal y una animal de sus dibujos.

La evaluación se hace mediante observación directa de los procesos seguidos en la utilización del material de forma adecuada y en la corrección del cuaderno en el cual está representado el dibujo de la célula y su explicación.

Materiales: microscopio, palillo, mucosa bucal, porta y azul de metileno.

Práctica: Extracción de la sal

La presente actividad está destinada a al sexto curso de Primaria. Además, se utiliza a modo de evaluación inicial, para descubrir los conocimientos previos y el nivel de los alumnos en la materia. A la hora de utilizar la placa calefactora los alumnos se dividen en grupos de cinco, situándose cada grupo en una placa, pero la discusión y la posterior reflexión es grupal con la totalidad de la clase.

Para hacer dicha evaluación inicial los alumnos irán directamente al laboratorio antes de hacer la explicación teórica en clase. Una vez allí, el maestro les pregunta por las formas de separar una disolución de agua con sal. Cuando los alumnos den sus respuestas y las discutan, el docente que únicamente está guiando la actividad dejando el papel principal a los alumnos, ayudará a conducir la discusión sobre la solución hasta una que conlleve la evaporación del agua. Después de que los alumnos hayan hecho esa hipótesis, ellos mismos tendrán que usar las placas calefactoras para evaporar el agua del vaso de precipitados y obtener la sal (Anexo 2.3).

La evaluación se realiza mediante la observación de los razonamientos, argumentaciones y procedimientos de la actividad.

Observaciones: Es importante remarcar que para desarrollar esta actividad es necesario que todos los participantes usen guantes térmicos para poder manipular con seguridad los materiales. También es necesario que la disolución esté bastante saturada con el fin

de que la sal se vea antes y no sea necesario que toda el agua se evapore, y por consiguiente la sal se queme y el vaso de precipitados se rompa.

Materiales: placa calefactora, guantes, vaso de precipitados con una solución de agua y sal

Práctica: La masa de un objeto

Esta práctica está diseñada para sexto de Primaria y es conveniente unirla a otras que veremos más adelante sobre la forma de hallar el volumen y la densidad de un objeto. A la hora de manejar la balanza, los alumnos se ponen en grupos de tres, mientras que el resto de la sesión se hace de manera grupal.

Antes de realizar la presente actividad, los alumnos deben haber visto en clase los conceptos teóricos básicos sobre la masa. Una vez estemos en el laboratorio, el profesor hace la siguiente pregunta para que los alumnos puedan pensar su respuesta y después ponerla en común. ¿Qué pesa más un kilo de hierro o un kilo de papel? Cuando los alumnos hayan respondido y discutido entre ellos las diferentes respuestas hasta quedarse con una, lo resolveremos pesando ambos elementos. Más tarde, el docente les hace varias preguntas sobre la cantidad de masa de los objetos que les ha entregado previamente, de los cuales han tenido que hallar su masa. Estas preguntas tienen que resolverse en el cuaderno de clase (Anexo 2.4).

El docente evaluará no solo las preguntas respondidas en el cuaderno y el manejo de la balanza, sino también la capacidad de hallar la respuesta a la pregunta grupal y su posterior argumentación para defender su idea frente a otras, pero teniendo en cuenta la aceptación de una idea ajena en caso de que se cuenta de que la suya es errónea.

Materiales: balanza, un kilo de hierro, un kilo de papel, objetos de diferentes tamaños y pesos.

Práctica: Volúmenes y densidades

Esta actividad está diseñada para sexto de Educación Primaria y para su realización los alumnos se dividen en grupos de dos. Además tiene una estrecha relación con la anterior

actividad de la balanza, dado que resultaría muy útil para el docente unir las porque tratan temas fácilmente relacionables.

El objetivo fundamental de la presente práctica es que los alumnos puedan conocer la forma adecuada de hallar el volumen y la densidad de determinados objetos. Para ello, tras explicar los conceptos teóricos necesarios en el aula ordinaria, los alumnos y el profesor se desplazan hasta el laboratorio. Para la actividad los alumnos utilizan los mismos objetos que pesaron en la balanza. El maestro les dice que tienen que hallar la forma de cuantificar el espacio que ocupan dichos objetos. Para descubrirlo, los alumnos tienen que discurrir entre ellos diferentes formas de conseguirlo, no obstante esto les resulta bastante fácil ya que acaban de ver la teoría en clase. Cuando lo descubran, los educandos deben demostrarlo de manera práctica realizándolo en una probeta cada grupo. Una vez hecho esto, los alumnos tienen que calcular la densidad de los objetos aplicando la fórmula necesaria. Después, el profesor les plantea unas preguntas que tienen que copiar y responder en su cuaderno, como por ejemplo: ¿Flotará el aceite en el agua?, ¿Flotará una moneda en alcohol? ¿Por qué? Y deben comprobarlo ellos mismos en una probeta. Para ir finalizando la sesión, el docente les muestra a los alumnos un matraz, el cual contiene agua, aceite, alcohol, gel de ducha y miel. Todas estas sustancias se encuentran separadas por su diferencia de densidad. Entonces se les hace la siguiente pregunta a los alumnos, ¿Si suelto un tornillo en el interior del matraz, se hundirá? Cuando los alumnos hayan deducido la respuesta afirmativa por la mayor densidad del tornillo, el profesor procede a comprobarlo. Y por último, los alumnos individualmente pueden hacerse una botella de agua que contenga los colores de dichos ingredientes y llevársela a casa (Anexo 2.5).

La evaluación se llevará a cabo mediante la observación de los procedimientos seguidos por los alumnos, la discusión de las diferentes ideas y la corrección de las preguntas respondidas en el cuaderno.

Materiales: probetas, matraces, azul de metileno, diferentes objetos para calcular su volumen y densidad, agua, alcohol, aceite, miel, gel de ducha y botellas pequeñas de agua.

Práctica: Primer contacto con el laboratorio

La siguiente actividad está dirigida a alumnos de primero de Primaria y podría hacerse extensible a los del segundo curso. Su principal objetivo es hacer una primera toma de contacto con el laboratorio que les resulte divertida para que se vayan familiarizando con dicha aula y que cuando les toque empezar a experimentar en el en los cursos venideros no les resulte un lugar extraño. La actividad se hace en grupos de dos alumnos.

En esta sesión los alumnos van a fabricar "blandiblu", para ello estarán constantemente supervisados y ayudados por el profesor. Primero los alumnos llenan una probeta de gran tamaño con agua hasta la medida que el docente les indique. Después el agua se vierte dentro de un matraz y una vez ahí, se utiliza la cuchara para diluir borax en el matraz. Aunque el borax no conlleva riesgo para la salud, es el docente el que debe hacer esta mezcla por seguridad. A continuación, se utiliza un bol en el cual se vierte pegamento escolar transparente desde un tubo de ensayo, el cual se ha de mezclar con agua y con el tinte del color que queramos que nos quede. Después de mezclarlo con la espátula, tenemos que añadir cucharadas de agua con borax hasta que el líquido se absorba y obtengamos una especie de moco viscoso que es nuestro "blandiblu". Los alumnos deben utilizar guantes durante la clase y lavarse las manos al final de la misma. Al final se les deja un rato para que jueguen con el "blandiblu", pero después no se lo pueden llevar a casa por motivos de seguridad (Anexo 2.6).

La evaluación se lleva a cabo mediante la observación de los procedimientos, el interés y sobre todo el respeto hacia los compañeros y las normas de seguridad del laboratorio.

Observaciones: Al acudir al laboratorio con niños y niñas de menor edad hay que extremar las medidas de seguridad pues son menos conscientes del peligro que puede conllevar una de sus acciones en ese entorno. Una medida que se puede adoptar, es cambiar las probetas de cristal por unas de plástico.

Materiales: pegamento escolar transparente, agua, borax, probetas, matraces, gradilla, recipientes para mezclar y espátula-cuchara.

Práctica: El camino de la sangre

La siguiente práctica está dirigida a sexto de Primaria y se realiza en grupo de cuatro alumnos cada uno.

Antes de realizar la sesión de laboratorio, los alumnos deben haber estudiado o visto el tema de Ciencias Naturales que trata sobre el aparato circulatorio. Con esta actividad se quiere conseguir que los niños y niñas comprueben directamente con sus propias manos la dirección que sigue la sangre dentro del propio corazón. Para ello, el profesor les enseña varios corazones de cerdo, los cuales corta con un bisturí de la forma adecuada para poder observar mejor sus respectivas aurículas y ventrículos. Después, se los entrega a los alumnos, para que estos introduzcan unas pajitas de plástico por las venas y las arterias y así poder ver dicha dirección, además realizando esta actividad, pueden comprobar que no hay conexión entre la parte izquierda del corazón y la parte derecha. A la vez que realizan esta práctica, los educandos deben dibujar un corazón en sus cuadernos de clase y señalar la dirección de la sangre con flechas de color azul o rojo según la oxigenación de la misma (Anexo 2.7).

Observaciones: Por lo peligroso que puede suponer que los alumnos de 12 años manejen un objeto extremadamente cortante como es el bisturí, este es utilizado solo por el profesor.

La evaluación se lleva a cabo mediante la observación del manejo del corazón y gracias a la corrección de los cuadernos.

Materiales: bisturí, corazones de cerdo, bandejas de plástico, guantes de látex y pajitas.

Práctica: ¿Dónde está el norte?

Esta actividad está dirigida a tercero de Primaria y se realiza en grupos de tres alumnos.

Tras la explicación teórica en clase de los puntos cardinales y la orientación en espacios abiertos gracias a indicadores variados como son el sol, las plantas o la brújula, nos disponemos a crear una de estas últimas. Gracias a que en la clase teórica también se ha mencionado que si un imán no tiene condicionantes externos como el rozamiento o un cuerpo que lo atrae, acaba señalando el norte y que algunos objetos se pueden imantar, los alumnos tienen que discurrir todos juntos cómo pueden crear ellos una brújula con

materiales sencillos. Al ser un razonamiento más complicado que el de otras prácticas, el docente puede ayudarles guiando su pensamiento para que no acaben frustrándose y que la actividad sea un fracaso. Cuando descubran la manera, tienen que crearla en grupos de tres. Para ello, necesitan llenar un recipiente con agua, poner un corcho en el agua y finalmente una aguja imantada encima del corcho. Al no tener apenas rozamiento, la aguja es atraída por los polos magnéticos de La Tierra , norte y sur, lo que señala sendos puntos cardinales. Una vez lo hayan conseguido todos los grupos, el docente preguntará a los diferentes grupos de uno en uno, dónde están determinados puntos cardinales diferentes al norte y al sur si se fijan en la brújula que acaba de crear. Los alumnos tienen que responder oralmente (Anexo 2.8).

La evaluación se lleva a cabo gracias a la observación del trabajo realizado en clase y de las dificultades, relacionadas con los conceptos estudiados, que hayan podido tener los alumnos.

Observaciones: Para que la brújula realmente señale el norte, es necesario que se aparten de un posible alcance los imanes y los metales que puedan suponer una interferencia.

Materiales: imanes, recipientes con agua, corchos y agujas.

Práctica: Campos magnéticos

La siguiente actividad está diseñada para realizarse en el sexto curso de Educación Primaria y se lleva a cabo en grupos de tres.

Una vez se hayan explicado en clase los conceptos relacionados con los campos magnéticos de los imanes y la dirección y forma que estos tienen, bajamos al laboratorio para comprobarlo de manera práctica. Para ello, se les pregunta a los alumnos que materiales eran atraídos por los imanes. Después, se sitúan en grupos de tres y se les da una caja o recipiente hecho con una hoja de papel el cual tiene en su interior limaduras de hierro. Entonces se les pregunta qué pasará si por su parte inferior acercamos un imán. Tras realizar sus hipótesis, pasamos a comprobarlo. Al acercar el imán por la parte inferior, las limaduras de hierro se sienten atraídas por el campo magnético del imán y adoptan su forma. Los alumnos tienen que dibujar dichas formas en su cuaderno y hacer debajo una breve explicación de lo sucedido (Anexo 2.9).

La evaluación se realiza mediante la observación y la corrección del cuaderno en el que figuran los dibujos y las explicaciones.

Observaciones: Es muy importante que el imán únicamente se sitúe en la parte inferior del recipiente de papel, ya que en caso contrario las limaduras de hierro se adhieren al imán y es bastante complicado separarlas.

Materiales: imanes, recipientes de papel y limaduras de hierro.

Práctica: Trivial humano

La siguiente práctica está diseñada para cuarto de Primaria y los alumnos se tienen que distribuir en grupos de cuatro.

Esta actividad se basa en la ludificación y hay que desarrollarla como prueba de repaso del tema que trata los contenidos teóricos fundamentales de los principales órganos del cuerpo humano. Se asemeja en cierta medida al célebre Trivial y se basará en una competición por equipos en la que el premio principal sea la consecución de un positivo para los integrantes del tercer grupo clasificado, dos para los del segundo y tres para los del tercero. Para desarrollar el juego se hacen grupos equilibrados entre alumnos que se les dé mejor la asignatura y la materia en concreto y alumnos que tengan más dificultades. Antes de comenzar el docente elabora unas preguntas, como por ejemplo: ¿El corazón se encuentra en el lado derecho o en el izquierdo del cuerpo?, ¿En el aparato digestivo, qué órgano se sitúa a continuación del estómago? o ¿Qué órgano del aparato excretor limpia la sangre?

El tablero de juego está compuesto de varias casillas, en las que para poder avanzar tirando el dado tienen que conseguir acertar las preguntas que se les hagan. Para ganar tienen que tener un total de cinco respuestas correctas en los puestos del tablero requeridos para ganar punto. Cuando un equipo da una respuesta, uno de los integrantes debe levantarse y demostrar a toda la clase que están en lo cierto ayudándose del torso humano, para que dicha respuesta sea válida (Anexo 2.10).

La evaluación se hace mediante la observación, la participación y el interés mostrado por los alumnos, además de por las respuestas acertadas sobre el tema.

Materiales: torso humano, tablero de Trivial y dados

Práctica: Sesión de repaso o reconocimiento

Como última sesión de repaso o a modo de ampliación, el docente puede llevar a los alumnos a ver el material del laboratorio que no han usado en sesiones anteriores, bien sea por la complejidad de su uso o porque era innecesario para tratar el tema que se estaba estudiando. En este caso sería el siguiente: pipeta, bureta, mechero, trípode, embudo, papel de filtro y termómetro.

6. Conclusión

Después de haber investigado y posteriormente comparado la opinión de diferentes autores sobre la utilidad de las prácticas en el mundo de la enseñanza de las Ciencias Naturales, dentro de la Educación Primaria, he desarrollado un posicionamiento al respecto.

Mi propia y relativamente reciente experiencia en el sistema educativo de Educación Primaria, me dice que este es un sistema deductivo, es decir que está basado en la memorización de una materia y su posterior repetición en una prueba de evaluación, que normalmente se corresponde con un examen. A lo largo de este proceso de enseñanza, los conceptos que un alumno retiene, y por lo tanto acaba aprendiendo, son mínimos e insignificantes, por consiguiente es el menos adecuado si se pretende que el aprendizaje sea participativo y experimental. Algunos autores, cada día menos, defienden que un cambio de modelo hacia uno en el que la práctica y la experimentación estén a la orden del día, es negativo para el alumno. Se basan en la pérdida de tiempo que puede suponer y en la mala utilización por parte de los docentes de este tipo de clases. En mi opinión este problema puede venir dado de la casi nula preparación de los docentes en el campo de la prácticas y el también inexistente margen que poseen los profesores para variar el modelo imperante de la memorización-repetición. Por contra, el resto de expertos comenta que las prácticas, si están bien diseñadas son muy productivas, a pesar del tiempo que puedan requerir, porque conlleva muchos aprendizajes conscientes y adquisiciones inconscientes para el alumno, no solo relacionadas con el tema en cuestión, sino también interdisciplinares. Por no hablar de la cantidad de habilidades y valores que se pueden trabajar transversalmente. Por último, este nuevo modelo supondría una evaluación más objetiva basada en la continuidad, evolución del trabajo e implicación del alumno en sus tareas y prácticas, en contraposición a los actuales métodos que utilizan una prueba escrita momentánea y absolutamente subjetiva para examinar casi la totalidad de un periodo de tiempo mucho más largo.

En definitiva pienso y creo firmemente que un modelo educativo más experimental y bien utilizado es fundamental para que los niños aprendan en los tiempos actuales.

7. Bibliografía

Álvarez, S. (Mayo 25, 2007). Cómo desean trabajar los alumnos en el laboratorio de Biología. Un acercamiento a las propuestas didácticas actuales. *Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 42/7, pp.1-4.

Cañedo, C. & Cáceres, M. (2008). Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/395/index.htm#indice>

Carreira, S. (Febrero 4, 2014). *El aprendizaje por memorización, clave del fracaso educativo español*. La Voz de Galicia. Recuperado de https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/sociedad/2014/02/04/aprendizaje-memorizacion-clave-fracaso-educativo-espanol/0003_201402G4P27991.htm

Castelán, L.A. (2011). *Propuesta de actividades experimental como estrategia didáctica en la enseñanza del tema "Respiración celular" en la enseñanza del Bachillerato Universitario* (tesis de maestría). Recuperado de <https://es.slideshare.net/HernanHernandez18/importancia-de-las-practicas-de-laboratorio>

Fernández, M.T., Tuset, A.M., De la Paz, G., Leyva, A.C. & Alvidrez, A. (2010). Prácticas educativas constructivistas en clases de ciencias. Propuesta de un instrumento de análisis.. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación*, 8, p.27. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/551/55113489003.pdf>

González, I. (2012). *Estudio exploratorio sobre las prácticas de laboratorio y diseño de una práctica alternativa para el laboratorio de primero de secundaria*. (Tesis de maestría). UNIR, Bilbao.

Izquierdo, M., Sanmartí, N., Espinet, M. (1999). *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales*. Enseñanza de las Ciencias, 17(1), 45-59.

Jara, D. Cuetos, M^aJ. Serna, A.I. (2015). *Didáctica de las Ciencias Naturales en Educación Primaria*. Madrid: UNIReditorial.

Laudin, R. (2009). *Recursos didácticos útiles en Ciencias Naturales. Práctica de campo*. Blogger. Recuperado de <http://recursosparacienciasnaturales.blogspot.com/>

Martínez-Salanova, E. *Clasificación de los métodos de enseñanza*. (Abril 19, 1018), Portal de la Educomunicación. Recuperado de <http://educomunicacion.es/didactica/0031clasificacionmetodos.htm>

Pacheco, A., Díaz, Z., Campillo, M.M. & González, M. (2014). *Informe de práctica de campo. Caracterización de la fauna, flora y cultura y su importancia en el contexto sociocultural de los lugares visitados*. Universidad de Córdoba. Montería.

Penoucos, I. (2015). *Una propuesta para la enseñanza de ciencias en Educación Primaria* (Tesis de pregrado). UNIR, Madrid.

Pereira, J. (2014). *Aprender ciencias haciendo ciencias* (Tesis de maestría). UNIR, Sevilla.

Rivas, J. (Septiembre 10, 2012). *La importancia de poner en práctica lo teórico*. 2018, de Alumnos Virtuales, un sitio para aprender y compartir. Recuperado de <https://alumnosvirtuales.wordpress.com/2012/09/10/la-importancia-de-poner-en-practica-lo-teorico/>

Ruiz, F. (2007). Modelos Didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* 3 (2), 41-60. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/290093219/modelo-didactico-para-la-ensenanza-de-las-ciencias-naturales>

Vasconcelos, J. (Enero 20, 2018). *Importancia de los Experimentos en la Escuela*. Editorial MD. Recuperado de <https://www.editorialmd.com/blog/importancia-de-los-experimentos-en-la-escuela>

Zaine, P. (Mayo 4, 2012). *Importancia de las prácticas de laboratorio en Educación*. La sociedad del conocimiento. Recuperado de <http://tecnologiaeducativazaineuvm.blogspot.com.es/2012/05/importancia-de-las-practicas-de.html>